

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-110113

(43)Date of publication of application : 12.04.2002

(51)Int.Cl. H01M 2/02
H01M 10/40
H05K 9/00

(21)Application number : 2000- (71)Applicant : TOSHIBA CORP
301304

(22)Date of filing : 29.09.2000 (72)Inventor : KONO RYUKO
TAKAMI NORIO
INAGAKI HIROTAKA
MORITA TOMOKAZU
ISHII HARUYOSHI

(54) ELECTROMAGNETIC WAVE SHIELDING MATERIAL AND ELECTRONIC
APPARATUS HAVING DISPLAY FUNCTION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an electromagnetic shielding material
having an excellent electromagnetic shielding effect.

SOLUTION: One or a plurality of flat nonaqueous electrolyte secondary batteries
2 are provided for the electromagnetic shielding material.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]An electromagnetic shielding materialwherein it has two or more thin nonaqueous electrolyte secondary batteries characterized by comprising the followingand said two or more thin nonaqueous electrolyte secondary batteries are arranged so that a winding direction of said electrode group may turn to a uniform direction.

A container.

An electrode group which was stored in said containerintervened a separator between an anode and a negative electrodeand was wound around flat shape. Nonaqueous electrolyte held at said electrode group.

[Claim 2]The electromagnetic shielding material according to claim 1wherein said container is formed from a film material with a thickness of 0.5 mm or less containing a metal layer and a resin layer and said nonaqueous electrolyte contains gamma-butyrolactone.

[Claim 3]Display-function loading type electronic equipment providing an electromagnetic shielding material characterized by comprising the followingand satisfying following the (1) type.

A central processing unit.

A display part.

It is arranged at the back of said display partand is one piece or two or more thin nonaqueous electrolyte secondary batteries.

$100 \leq X/Y \leq 50000$ (1)

Howeverin the aforementioned (1) formulasaid X is the clock frequency (MHz) of operation part of said central processing unitand said Y is the capacity (Ah) of said thin nonaqueous electrolyte secondary battery.

[Claim 4]The display-function loading type electronic equipment comprising according to claim 3:

A container formed using a 0.5 mm or less-thick film material with which said thin

nonaqueous electrolyte secondary battery contains a metal layer and a resin layer.

An electrode group stored in said container.

Nonaqueous electrolyte which is held at said electrode group and contains gamma-butyrolactone.

[Claim 5] Display-function loading type electronic equipment comprising provided with a display part:

A container.

An electrode group which was stored in said container intervened a separator between an anode and a negative electrode and was wound around flat shape.

Nonaqueous electrolyte held at said electrode group.

[Claim 6] Claim 3 or display-function loading type electronic equipment given in 5 paragraphs wherein occupation areas of an electromagnetic shielding material of the back of said display part are not less than 20% and 90% or less.

[Claim 7] When the number of thin nonaqueous electrolyte secondary batteries contained in said electromagnetic shielding material is plurality an opposing area on said back of a display part for every one thin nonaqueous electrolyte secondary battery The display-function loading type electronic equipment according to claim 3 or 5 being within the limits of 0.02 or more and 0.8 or less when area of the back of said display part is set to 1.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to display-function loading type electronic equipment provided with an electromagnetic shielding material and

said electromagnetic shielding material.

[0002]

[Description of the Prior Art] Now the rechargeable lithium-ion battery provided with nonaqueous electrolyte is commercialized as a rechargeable battery for portable devices such as a cellular phone. The porous film is used for the organic solvent in which this rechargeable lithium-ion battery dissolved the lithium cobalt oxide (LiCoO_2) as positive active material and dissolved lithium salt in a carbon material and nonaqueous electrolyte as negative electrode active material and the separator. Slimming down of nonaqueous electrolyte secondary batteries including a rechargeable lithium-ion battery is considered with slimming down of a portable device in recent years.

[0003] By the way, the importance of the measure against an electromagnetic wave is increasing by the rapid spread of digital instruments and since the clock frequency in CPU of the latest personal computer has reached 1 GHz or more, it waits eagerly for the new measure against an electromagnetic wave replaced with the present measure against an electromagnetic wave.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The purpose of this invention tends to provide display-function loading type electronic equipment provided with the electromagnetic shielding material which is excellent in an electromagnetic wave screening effect and this electromagnetic shielding material.

[0005]

[Means for Solving the Problem] An electrode group which an electromagnetic shielding material concerning this invention was stored in a container and said container intervened a separator between an anode and a negative electrode and was wound around flat shape, it has two or more thin nonaqueous electrolyte secondary batteries which have nonaqueous electrolyte held at said electrode group and said two or more thin nonaqueous electrolyte secondary batteries are arranged so that a winding direction of said electrode group may turn to a uniform direction.

[0006]According to such an electromagnetic shielding material it is possible to make an electromagnetic wave screening effect high. If it arranges so that it may turn [winding direction / of an electrode group] to a uniform directional operation effect between the neighborhood between rechargeable batteries can be optimized a broadband and the quantity magnetic loss characteristic can be raised and a high electromagnetic wave screening effect can be realized. For example when it arranges so that a winding direction of an electrode group may become the same about two rechargeable batteries if an electromagnetic wave screening effect in case the number of a rechargeable battery which constitutes a shield material is one piece is set to 0.5 an electromagnetic wave screening effect by 3. If two rechargeable batteries are arranged so that winding directions of an electrode group may differ mutually an electromagnetic wave screening effect will be set to 1.

[0007]In an electromagnetic shielding material concerning this invention an electromagnetic wave screening effect can be made high by forming said container of said thin nonaqueous electrolyte secondary battery from a film material with a thickness of 0.5 mm or less containing a metal layer and a resin layer and making said nonaqueous electrolyte contain gamma-butyrolactone. Since it can control that gas is emitted in a rechargeable battery when temperature of a shield material rises it is avoidable that a shield material changes at the time of a rise in heat (bulging etc.).

[0008]The 1st display-function loading type electronic equipment concerning this invention is arranged at the back of a central processing unit a display part and said display part and possesses an electromagnetic shielding material provided with one piece or two or more thin nonaqueous electrolyte secondary batteries and satisfies following the (1) type.

[0009]

$$100 \leq X/Y \leq 50000 \quad (1)$$

However in the aforementioned (1) formula said X is the clock frequency (MHz) of operation part of said central processing unit and said Y is the capacity (Ah) of

said thin nonaqueous electrolyte secondary battery.

[0010]Here capacity (Ah) of a thin nonaqueous electrolyte secondary battery means theoretical capacity (design capacity) of a thin nonaqueous electrolyte secondary battery.

[0011]According to such 1st display-function loading type electronic equipment influence of a human body on electromagnetic waves by which it is generated from electronic equipment is mitigable and since a noise becomes difficult to be in a cell output a battery characteristic can be stabilized. Since a power supply of electronic equipment serves as an electromagnetic shielding material it is not necessary to provide a space for electromagnetic wave shields separately in electronic equipment and a miniaturization of apparatus can be attained. By arranging an electromagnetic shielding material at the back of a display part Since it can avoid that a nonaqueous electrolyte secondary battery is heated by generation of heat of CPU or a data recorder part and radiation efficiency of a rechargeable battery can be made high it can stop that a cycle characteristic and a discharge characteristic of a nonaqueous electrolyte secondary battery carry out heat deterioration.

[0012]In the 1st display-function loading type electronic equipment concerning this invention as said thin nonaqueous electrolyte secondary battery A container formed using a film material with a thickness of 0.5 mm or less containing a metal layer and a resin layer An electromagnetic wave shielding effect of an electromagnetic shielding material can be made high by using a thing provided with nonaqueous electrolyte which is held at an electrode group stored in said container and said electrode group and contains gamma-butyrolactone. Since it can control that gas is emitted in a rechargeable battery when temperature of a shield material rises it is avoidable that a shield material changes at the time of a rise in heat (bulging etc.).

[0013]The 2nd display-function loading type electronic equipment concerning this invention An electrode group which it was stored in a container and said container and intervened a separator between an anode and a negative electrode

and was wound around flat shape in display-function loading type electronic equipment provided with a display part. An electromagnetic shielding material which was provided with two or more thin nonaqueous electrolyte secondary batteries which have nonaqueous electrolyte held at said electrode group and to which a winding direction of said electrode group of two or more of said thin nonaqueous electrolyte secondary batteries is equal to a uniform direction is arranged at the back of said display part.

[0014] According to this 2nd display-function loading type electronic equipment, influence of a human body on electromagnetic waves by which it is generated from electronic equipment is mitigable. Since a power supply of electronic equipment serves as an electromagnetic shielding material, it is not necessary to provide a space for electromagnetic wave shields separately in electronic equipment, and a miniaturization of apparatus can be attained. By arranging an electromagnetic shielding material at the back of a display part, since it can avoid that a nonaqueous electrolyte secondary battery is heated by generation of heat of CPU or a data recorder part and radiation efficiency of a rechargeable battery can be made high, it can stop that a cycle characteristic and a discharge characteristic of a nonaqueous electrolyte secondary battery carry out heat deterioration.

[0015] In the 2nd display-function loading type electronic equipment concerning this invention, said container of said thin nonaqueous electrolyte secondary battery. An electromagnetic wave screening effect can be made high by forming from a film material with a thickness of 0.5 mm or less containing a metal layer and a resin layer, and making said nonaqueous electrolyte contain gamma-butyrolactone. Since it can control that gas is emitted in a rechargeable battery when temperature of a shield material rises, it is avoidable that a shield material changes at the time of a rise in heat (bulging etc.).

[0016] The [the 1st concerning this invention -] -- in display-function loading type electronic equipment of two, an electromagnetic wave shielding effect of an electromagnetic shielding material can be made still higher by making an

occupation area of an electromagnetic shielding material of the back of said display part not less than 20% and 90% or less.

[0017]the [the 1st concerning this invention -] -- in display-function loading type electronic equipment of two when the number of thin nonaqueous electrolyte secondary batteries contained in said electromagnetic shielding material is plurality. An electromagnetic wave shielding effect of an electromagnetic shielding material can be made still higher by carrying out an opposing area on said back of a display part for every one thin nonaqueous electrolyte secondary battery within the limits of 0.02-0.8 when area of the back of said display part is set to 1.

[0018]

[Embodiment of the Invention] Hereafter the suitable embodiment of this invention is described in detail based on an accompanying drawing. since the embodiment described below is a suitable example of this invention, desirable various limitation is attached technically but the range in particular of this invention is not restricted to these gestalten as long as there is no statement of the purport that this invention is limited in the following explanation.

[0019] Hereafter an example of the electromagnetic shielding material concerning this invention is explained with reference to drawing 1 - drawing 4.

[0020] The electromagnetic shielding material 1 is provided with the cell group by which the thin secondary battery 2 like a thin (flat) nonaqueous electrolyte secondary battery (for example a thin rechargeable lithium-ion battery, a thin lithium secondary battery, a thin lithium polymer secondary battery) was connected to three-piece series. The positive electrode lead 3 and the negative electrode lead 4 of each thin secondary battery are connected to the protection circuit 5.

[0021] Said thin nonaqueous electrolyte secondary battery 2 is provided with the following.

The electrode group 9 which intervened and wound the separator 8 around flat shape between the anode 6 and the negative electrode 7 as shown in drawing 2 - drawing 3.

Nonaqueous electrolyte held at said electrode group 9.

The positive electrode lead 3 connected to said anode 6.

The container 10 for being formed from the negative electrode lead 4 connected to said negative electrode 7 and the thing which processed the film material into saccate and sealing said electrode group 9.

As for the positive electrode lead 3 and the negative electrode lead 4 the tip has extended to the exterior of said armor body 10. As for the thickness X of said film material it is preferred to use 0.5 mm or less. In this electromagnetic shielding material 1 the winding direction P of the electrode group 9 has turned to the uniform direction. Although the electromagnetic shielding material 1 may be used [unreserved] shown to drawing 1 mentioned above after having been stored by the resin case etc. it can also be used.

[0022] According to the electromagnetic shielding material 1 concerning this invention which was explained above since the winding direction P of the electrode group 9 of the thin nonaqueous electrolyte secondary battery 2 is arranged with the uniform direction an electromagnetic wave screening effect can be made high. If the field which has a maximum area of the rechargeable battery 2 is made to counter an electromagnetic wave source it is possible to make an electromagnetic wave screening effect still higher.

[0023] Hereafter the anode 6 the negative electrode 7 the separator 8 nonaqueous electrolyte and the sheathing material 10 are explained.

[0024] 1) the anode 6 -- this anode is suspended to a suitable solvent in a conducting agent and a binder at positive active material and is produced by applying drying and pressing this suspended solid in charge collector such as aluminium foil for example.

[0025] As for said positive active material various oxides and a sulfide are mentioned. For example manganese dioxide (MnO_2) a lithium manganese multiple oxide (for example LiMn_2O_4 or LiMnO_2) Lithium nickel complex oxide (for example LiNiO_2) a lithium cobalt multiple oxide (LiCoO_2) A lithium nickel cobalt multiple oxide (for example $\text{LiNi}_{1-x}\text{Co}_x\text{O}_2$) A lithium manganese cobalt multiple

oxide (for example $\text{LiMn}_x\text{Co}_{1-x}\text{O}_2$) a vanadium oxide (for example V_2O_5) etc. are mentioned. Organic materials such as conductive polymer material and a disulfide system polymeric material are also mentioned. Among positive active materials the lithium manganese multiple oxide whose cell voltage of desirable one is high (LiMn_2O_4) lithium nickel complex oxide (LiNiO_2) a lithium cobalt multiple oxide (LiCoO_2) They are a lithium nickel cobalt multiple oxide ($\text{LiNi}_{0.8}\text{Co}_{0.2}\text{O}_2$) a lithium manganese cobalt multiple oxide ($\text{LiMn}_x\text{Co}_{1-x}\text{O}_2$) etc.

[0026] As said conducting agent acetylene black carbon black lead etc. can be mentioned for example.

[0027] As said binder polytetrafluoroethylene (PTFE) polyvinylidene fluoride (PVdF) fluorine system rubber etc. are mentioned for example.

[0028] As for the compounding ratio of said positive active material a conducting agent and a binder it is preferred to use the range of 80 to 95 % of the weight of positive active material 3 to 20 % of the weight of conducting agents and 2 to 7 % of the weight of binders.

[0029] 2) The negative-electrode 7 aforementioned negative electrode is produced by being suspended to a suitable solvent and for example drying [apply them and] and pressing negative electrode active material a conducting material and a binder in metallic foil such as copper foil.

[0030] As said negative electrode active material for example A lithium metal a lithium alloy. (For example $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$) etc. metallic oxides TiS_2 (for example an amorphous tin oxidation thing WO_2 MoO_2 etc.) and a lithium ion can be mentioned for occlusion the carbonaceous material to emit etc. Especially carbonaceous material is preferred. Since the negative electrode containing this carbonaceous material can improve the charge and discharge efficiency of a negative electrode and it can make small negative-electrode resistance accompanying charge and discharge it can improve substantially the cycle life and output characteristics of a nonaqueous electrolyte secondary battery.

[0031] As said carbonaceous material black lead isotropic graphite cork carbon fibers spherical carbon resin baked carbon pyrolysis vapor-phase-epitaxy carbon etc.

can be mentioned for example. Especially since the carbon fiber which used the mesophase pitch as the raw material and the negative electrode containing spherical carbon have high charging efficiency they can improve a cycle life and they are preferred. The radiating thing of the orientation of the carbon fiber which used the mesophase pitch as the raw material and the graphite crystals of spherical carbon is preferred. The carbon fiber which used the mesophase pitch as the raw material and spherical carbon are producible by carbonizing for example by heat-treating raw materials such as a petroleum pitch, coal tar and resin at 550 °C - 2000 °C or graphitizing by heat treatment of not less than 2000 °C.

[0032] As for said carbonaceous material it is preferred that spacing d_{002} of the field (002) of the graphite crystals obtained from an X diffraction peak is in the range which are 0.3354 nm - 0.4 nm. As for said carbonaceous material it is preferred that the specific surface area by a BET adsorption method is more than 0.5-m²/g. The more desirable range of said specific surface area is more than 1-m²/g.

[0033] As said binder for example Polytetrafluoroethylene (PTFE) Polyvinylidene fluoride (PVdF) an ethylene-propylene-diene copolymer (EPDM) a styrene butadiene rubber (SBR) carboxymethyl cellulose (CMC) etc. can be used.

[0034] 3) As the separator 8 aforementioned separator the nonwoven fabric made of a synthetic resin a polyethylene porosity film a polypropylene porosity film etc. can be mentioned for example.

[0035] 4) The liquefied nonaqueous electrolyte prepared by dissolving an electrolyte in a nonaqueous solvent as the nonaqueous electrolyte aforementioned nonaqueous electrolyte The gel nonaqueous electrolyte which composite-ized the polymer material the nonaqueous solvent and the electrolyte the solid nonaqueous electrolyte which made the electrolyte hold to a polymer material the inorganic solid electrolyte which has lithium ion conductivity etc. can be mentioned. Especially it is preferred to use liquefied nonaqueous electrolyte with the various characteristics.

[0036] As a nonaqueous solvent can use a publicly known nonaqueous

solvent and Cyclic carbonates such as ethylene carbonate (EC) and propylene carbonate (PC) It is more preferred than cyclic carbonate and cyclic carbonate to use the nonaqueous solvent which makes a subject a mixed solvent with the nonaqueous solvent (the following 2nd solvent) of hypoviscosity.

[0037] As the 2nd solvent for example Dimethyl carbonate, methylethyl carbonate, Chain carbonates such as diethyl carbonate, gamma-butyrolactone, Dimethoxyethane, diethoxyethane etc. are mentioned as chain ethers such as a tetrahydrofuran and 2-methyltetrahydrofuran, acetonitrile, methyl propionate, ethyl propionate and cyclic ether.

[0038] Especially as said nonaqueous solvent the thing containing gamma-butyrolactone is preferred. The nonaqueous electrolyte containing such a nonaqueous solvent can improve the stability under lithium ion conductivity and hot environments. It is desirable to use the mixed solvent of EC/BL/EC/PC/BL and EC/BL/VLC and EC/PC/BL/VLC and EC/DEC and EC and PC and DEC as a nonaqueous solvent especially. As for the rate of an abundance ratio of EC in said six kinds of mixed solvents it is preferred respectively that it is within the limits of 10 - 50 volume %.

[0039] As for the volume ratio of gamma-butyrolactone (gammaBL) in a nonaqueous solvent when using the thing containing gamma-butyrolactone (gammaBL) as a nonaqueous solvent it is preferred to carry out more than 50 volume % of the whole nonaqueous solvent. Since nonaqueous electrolyte provided with such a nonaqueous solvent has high thermal stability it can control the abnormal heat generation of a cell and can improve safety more. Since the gas yield at the time of an elevated temperature will increase if the volume ratio of gammaBL is made into less than 50 volume % there is a possibility that it may become difficult to control that an electromagnetic shielding material blisters. Since the volume ratio of cyclic carbonate becomes high relatively when the solvent mixed with gammaBL is cyclic carbonate (for example ethylene carbonate) solvent viscosity becomes high conductivity falls and a charge-and-discharge cycle characteristic and big current discharging property fall. As for the

volume ratio of gammaBL in a nonaqueous solvents since there is a possibility that the reaction of a negative electrode and gammaBL may arise and a charge-and-discharge cycle characteristic and safety may fall when the volume ratio of gammaBL exceeds 95 volume % it is preferred to carry out within the limits of 50 - 95 volume %. As for the more desirable range of the volume ratio of gammaBL more than 55 volume % is below 75 volume %. The effect which controls the generation of gas at the time of high temperature storage as it is this range becomes higher.

[0040] As an electrolyte although alkali salt is mentioned especially lithium salt is preferred. As lithium salt lithium hexafluorophosphate (LiPF_6) lithium-borofluoride (LiBF_4) and arsenic lithium hexafluoride (LiAsF_6) lithium perchlorate (LiClO_4) trifluoro meta-sulfonic acid lithium (LiCF_3SO_3) etc. are mentioned. In particular lithium hexafluorophosphate (LiPF_6) and lithium borofluoride (LiBF_4) are preferred.

[0041] As for the dissolved amount to said nonaqueous solvent of said electrolyte it is preferred to be referred to as 0.5-2 mol / L.

[0042] 5) the container 10 -- as a film material which constitutes this container 10 For example resin made film such as a metallic film and thermoplastic the complex film (for example laminate film of composition of having covered with a resin layer like thermoplastics one side or both sides of the metal layer which has flexibility) containing a metal layer and a resin layer etc. can be mentioned. Especially the laminate film is lightweight its intensity is high and since it can prevent invasion of the moisture from the outside and can make the shielding effect of electromagnetic waves higher further it is desirable.

[0043] Said metallic film can be formed from aluminum iron stainless steel nickel etc. for example.

[0044] The resin layer which constitutes said complex film can be formed from thermoplastics for example. Polyethylene polyolefine like polypropylene etc. are mentioned as this thermoplastics. Said resin layer can be formed respectively from one kind of resin or two or more kinds of resin.

[0045]The metal layer of said complex film can be formed from aluminum, iron, stainless steel, nickel, etc. for example. Said metal layer can be formed from one kind of metal or two or more kinds of metal. Especially it is desirable to form from the aluminum which can prevent the water entry inside a cell.

[0046]Closure of the container produced using said complex film is made with heat sealing for example. For this reason, to the inner surface of a container it is desirable to arrange thermoplastics. As for the melting point of said thermoplastics, what is in the range of 140 °C - 250 °C, still more desirably not less than 120 °C is preferred. Polyethylene, polyolefine like polypropylene, etc. are mentioned as said thermoplastics. Since the sealing strength of a heat seal part becomes high, it is desirable for the melting point especially to use not less than 150 °C polypropylene.

[0047]As for the thickness of a film material, it is preferred to use 0.01 mm or more and 0.5 mm or less. This is based on the following reasons. When the thickness of a film material shall be less than 0.01 mm, there is a possibility that the intensity of a container may become insufficient. On the other hand, it is not so preferred from a viewpoint of slimming down and the weight saving of a rechargeable battery that the thickness of a film material exceeds 0.5 mm. The more desirable ranges of the thickness of a film material are 0.05 mm or more and 0.3 mm or less.

[0048]As for the thickness of a rechargeable battery, it is preferred to use 0.1 mm or more and 5 mm or less. This is based on the following reasons. When cell thickness shall be less than 0.1 mm, there is a possibility that the intensity of a rechargeable battery may become insufficient. On the other hand, when cell thickness exceeds 5 mm, there is a possibility that the volume energy density of a rechargeable battery may become low again. The more desirable ranges of cell thickness are 0.5 mm or more and 4.5 mm or less.

[0049]Although the flat form electrode group which intervened and wound the separator around flat shape was used between the anode and the negative

electrode in drawing 1 mentioned above - drawing 3 The flat form electrode group which carried out the plural laminates of an anode a separator and the negative electrode in this order and the flat form electrode group which intervened and bent the separator between the anode and the negative electrode may be used.

[0050] In drawing 1 mentioned above - drawing 3 although the example applied to the thin nonaqueous electrolyte secondary battery provided with the saccate container was explained it is applicable also like the thin nonaqueous electrolyte secondary battery provided with the container of closed-end cylindrical shape or closed-end rectangular pipe type. The container of closed-end cylindrical shape and closed-end rectangular pipe type can be formed from aluminum iron stainless steel nickel etc. for example.

[0051] Subsequently display-function loading type electronic equipment provided with the electromagnetic shielding material concerning this invention is explained. An example of this display-function loading type electronic equipment is shown in drawing 4 - drawing 5.

[0052] The notebook computer 11 as display-function loading type electronic equipment The hinge region 16 which connects the 1st main part (upper casing) 13 provided with the display part 12 the keyboard inputting device part 14 and the 2nd main part (lower casing) 15 provided with the central processing unit (CPU) which is not illustrated and said 1st main part 13 and said 2nd main part 15 is provided. Said 1st main part 13 is provided with the following.

As shown in drawing 5 it is the display part 12.

The electromagnetic shielding material 17 arranged at the back of said display part 12.

The case 18 which adjoins said electromagnetic shielding material 17.

A liquid crystal display (LCD) can be adopted as said display part 12 for example and a back light the circuit board (not shown) etc. are built in it.

[0053] Said electromagnetic shielding material 17 is provided with 2 sets of cell groups which connected the three thin (flat) nonaqueous electrolyte secondary batteries 2 in series. The anode 3 and the negative electrode 4 of the each

second cell 2 are connected to the protection circuit 5. The field which has a maximum area of the each second cell 2 has countered with the back of the display part 12. The winding direction P of the electrode group of the each second cell is equal to the uniform direction. The keyboard inputting device part 14a DC-DC converter a hard disk drive a PC Card slot (not shown) other than a central processing unit (CPU) which were mentioned above are built in said 2nd main part 20. The external interface (not shown) for connecting a mouse a printer etc. is attached to the back side of said 2nd main part 20.

[0054] Since the field which the winding direction P of the electrode group of the rechargeable battery 2 which constitutes the electromagnetic shielding material 17 has turned to the uniform direction and has a maximum area of the rechargeable battery 2 has countered with the back of a display part according to such display-function loading type electronic equipment an electromagnetic wave shielding effect can be made high. The electromagnetic shielding material 17 can attain the miniaturization of electronic equipment rather than establishing independently the part and electromagnetic shielding material which serve as the power supply of electronic equipment and a power supply. By arranging the electromagnetic shielding material 17 at the back of the display part 12 Since it can avoid that the nonaqueous electrolyte secondary battery 2 is heated by CPU in the 2nd main part 15 or generation of heat of a data recorder part and radiation efficiency of the rechargeable battery 2 can be made high it can stop that the cycle characteristic and discharge characteristic of the nonaqueous electrolyte secondary battery 2 carry out heat deterioration.

[0055] As for said display-function loading type electronic equipment it is preferred to satisfy following the (1) type.

[0056]

$$100 \leq X/Y \leq 50000 \quad (1)$$

However in the aforementioned (1) formula said X is the clock frequency (MHz) of the operation part of said central processing unit and said Y is the service capacity (Ah) of each of said thin nonaqueous electrolyte secondary battery 2.

[0057]When X/Y is made into less than 100 there is a possibility that a noise may be in a cell output and a battery characteristic may become unstable. On the other hand when X/Y exceeds 50000 there is a possibility that it may become impossible to acquire a high electromagnetic wave shielding effect in the electromagnetic shielding material 17. The more desirable range is $500 \leq X/Y \leq 10000$.

[0058]In said display-function loading type electronic equipment it is desirable to make the occupation area of the electromagnetic shielding material 17 of the back of said display part 12 not less than 20% and 90% or less. It is because there is a possibility that it may become impossible to acquire a high electromagnetic wave shielding effect in the electromagnetic shielding material 17 when an occupation area separates from said range. The more desirable ranges of an occupation area are not less than 25% and 80% or less.

[0059]In said display-function loading type electronic equipment when the opposing area with said display part 12 back for said every one thin nonaqueous electrolyte secondary battery sets area of the back of said display part 12 to 1 it is preferred to carry out within the limits of 0.02 or more and 0.8 or less. It is because there is a possibility that it may become impossible to acquire a high electromagnetic wave shielding effect in the electromagnetic shielding material 17 when the opposing area at the time of setting back area of a display part to 1 separates from said range. The more desirable ranges of the opposing area at the time of setting back area of a display part to 1 are 0.05 or more and 0.6 or less.

[0060]

[Example]With reference to the drawing which mentioned the desirable example of this invention above hereafter it explains in detail.

[0061](Example 1) The electrode group was produced by intervening between the anode containing an active material like a lithium content multiple oxide and the negative electrode which contains occlusion and the carbonaceous material to emit for a lithium ion and winding a separator around flat shape between. 1.5

mol / L dissolution of tetrafluoride lithium borate (LiBF_4) were done at the mixed solvent (mixture product ratio 40:60) of ethylene carbonate (EC) and gamma-butyrolactone (gammaBL) and liquefied nonaqueous electrolyte was prepared. On the other hand the laminate film with a thickness of 0.1 mm which covered both sides of aluminium foil with polypropylene was prepared this was fabricated to saccate and it was considered as the container. The electrode group of said flat shape was stored to this and hot press was performed.

[0062] Subsequently after performing vacuum drying to the electrode group in the bag made from said laminate film Pour in said liquefied nonaqueous electrolyte have drawing 2 mentioned above by heat sealing an opening in a bag after the positive electrode lead and the negative electrode lead have extended to the exterior of the bag made from a laminate film and the structure shown in 3 and thickness at 3.6 mm. The theoretical capacity Y assembled the thin nonaqueous electrolyte secondary battery of 1Ah.

[0063] By connecting the obtained rechargeable battery to three-piece series the winding direction of the electrode group was made into the uniform direction the rechargeable battery was arranged by connecting a protection circuit to a positive electrode lead and a negative electrode lead the cell group was constructed and built and the electromagnetic shielding material was obtained.

[0064] It has the structure shown in drawing 4 mentioned above and the clock frequency X of the operation part of a central processing unit prepared the notebook computer of 1000 (MHz) and at the back of a display part said electromagnetic shielding material has been arranged so that the field which has a maximum area of a rechargeable battery may counter with the back of a display part. The occupation area of the electromagnetic shielding material of the back of said display part was 20%. When area of the back of said display part was set to 1 the opposing area (in this case equal to the area of the field which has a maximum area of a rechargeable battery) on the back of a display part for every one rechargeable battery was 0.2.

[0065] (Comparative example 1) The electromagnetic shielding material of the

same composition as Example 1 was prepared except making into the neighboring winding directions and reverse of an electrode group of a rechargeable battery the electrode group winding direction of the thin nonaqueous electrolyte secondary battery located in middle among three thin nonaqueous electrolyte secondary batteries which constitute an electromagnetic shielding material.

[0066](Comparative example 2) One thin nonaqueous electrolyte secondary battery of the same composition as Example 1 was prepared and it was considered as the electromagnetic shielding material.

[0067]About the electromagnetic shielding material of Example 1 and the comparative examples 1 and 2 in an electromagnetism dark room. One surface of an electromagnetic shielding material is irradiated with the electromagnetic waves up to 30 MHz - 1 GHz the electro-magnetic-radiation noise of the level obtained at 300-800 MHz which penetrates an electromagnetic shielding material is measured and the result is shown in the following table 1. However the winding direction of the electrode group of three rechargeable batteries which constitute the electromagnetic shielding material of Example 1 in this examination The winding direction of the electrode group of a rechargeable battery located in the both ends of the three rechargeable batteries which constitute the electromagnetic shielding material of the comparative example 1 and the winding direction of the electrode group of the rechargeable battery which constitutes the electromagnetic shielding material of the comparative example 2 were mixed.

[0068]

[Table 1]

[0069](Example 2) By changing the theoretical capacity Y of a thin nonaqueous electrolyte secondary battery into 0.8Ah the notebook computer of the same composition as Example 1 mentioned above was prepared except changing the value of X/Y as shown in the following table 2.

[0070](Example 2) By changing the theoretical capacity Y of a thin nonaqueous electrolyte secondary battery into 1.5A the notebook computer of the same composition as Example 1 mentioned above was prepared except changing the value of X/Y as shown in the following table 2.

[0071](Example 3) By changing the theoretical capacity Y of a thin nonaqueous electrolyte secondary battery into 2A the notebook computer of the same composition as Example 1 mentioned above was prepared except changing the value of X/Y as shown in the following table 2.

[0072](Example 4) The notebook computer of the same composition as Example 1 mentioned above was prepared except changing the value of X/Y as shown in the following table 2 by setting theoretical capacity Y of a thin nonaqueous electrolyte secondary battery to 1A and changing the clock frequency X into 10000.

[0073](Example 5) The notebook computer of the same composition as Example 1 mentioned above was prepared except changing the value of X/Y as shown in the following table 2 by setting theoretical capacity Y of a thin nonaqueous electrolyte secondary battery to 0.1A and changing the clock frequency X into 5000.

[0074](Example 6) By changing into six pieces the number of the rechargeable battery which constitutes an electromagnetic wave shield the notebook computer of the same composition as Example 1 mentioned above was prepared except changing the occupation area of the electromagnetic wave shield of the back of a display part as shown in the following table 2.

[0075](Example 7) By changing into nine pieces the number of the rechargeable battery which constitutes an electromagnetic wave shield the notebook computer of the same composition as Example 1 mentioned above was prepared except changing the occupation area of the electromagnetic wave shield of the back of a display part as shown in the following table 2.

[0076](Example 8) By changing into 12 pieces the number of the rechargeable battery which constitutes an electromagnetic wave shield the notebook computer

of the same composition as Example 1 mentioned above was prepared except changing the occupation area of the electromagnetic wave shield of the back of a display part as shown in the following table 2.

[0077](Example 9) By setting to 0.5Ah theoretical capacity Y of the rechargeable battery which constitutes an electromagnetic wave shield and changing the number of a rechargeable battery into nine pieces Except changing the opposing area on the back of a display part for every one rechargeable battery as shown in the following table 2 the notebook computer of the same composition as Example 1 mentioned above was prepared.

[0078](Example 10) By setting to 1.5Ah theoretical capacity Y of the rechargeable battery which constitutes an electromagnetic wave shield and changing the number of a rechargeable battery into six pieces Except changing the opposing area on the back of a display part for every one rechargeable battery as shown in the following table 2 the notebook computer of the same composition as Example 1 mentioned above was prepared.

[0079](Example 11) By setting to 3Ah theoretical capacity Y of the rechargeable battery which constitutes an electromagnetic wave shield and changing the number of a rechargeable battery into three pieces Except changing the opposing area on the back of a display part for every one rechargeable battery as shown in the following table 2 the notebook computer of the same composition as Example 1 mentioned above was prepared.

[0080](Comparative example 3) The publicly known notebook computer with which an electromagnetic shielding material is not carried and the battery pack of the thin nonaqueous electrolyte secondary battery is built in the 2nd main part (lower casing) was prepared. The ferrite material has been arranged as an electromagnetic shielding material at the back of the 1st main part (upper casing) of this notebook computer.

[0081]The average value of the level which measured the radiated noise up to 30 MHz - 1 GHz in the anechoic chamber and was obtained at 300-800 MHz about the notebook computer of Examples 1-11 and the comparative example 3 is

made into an electromagnetic wave screening effect. The level obtained by the comparative example 3 is set to 1 by an electromagnetic wave screening effect. A result is shown in the following table 2.

[0082]

[Table 2]

[0083]As for the notebook computer which carries the electromagnetic shielding material of Examples 1-11it turns out that an electromagnetic wave shielding effect can be made high compared with the comparative example 3 so that clearly from Table 2.

[0084]

[Effect of the Invention]As explained in full detail aboveaccording to this inventiondisplay-function loading type electronic equipment provided with the electromagnetic shielding material by which the electromagnetic wave screening effect has been improvedand this electromagnetic shielding material can be provided.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]The mimetic diagram showing an example of the electromagnetic shielding material concerning this invention.

[Drawing 2]The partial notch perspective view showing the thin nonaqueous electrolyte secondary battery of drawing 1.

[Drawing 3]The sectional view showing the thin nonaqueous electrolyte secondary battery of drawing 1.

[Drawing 4]The mimetic diagram showing an example of the display-function loading type electronic equipment concerning this invention.

[Drawing 5]The exploded view showing the 1st main part (upper casing)
contained in the display-function loading type electronic equipment of drawing 4.

[Description of Notations]

- 1 -- Electromagnetic shielding material
 - 2 -- Thin nonaqueous electrolyte secondary battery
 - 3 -- Positive electrode lead
 - 4 -- Negative electrode lead
 - 5 -- Protection circuit
 - 6 -- Anode
 - 7 -- Negative electrode
 - 8 -- Separator
 - 9 -- Electrode group
 - 10 -- Container
 - 11 -- Notebook computer
 - 12 -- Display part
 - 13 -- The 1st main part
 - 14 -- Keyboard inputting device part
 - 15 -- The 2nd main part (lower casing)
 - 17 -- Electromagnetic wave shield.
-

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-110113

(P2002-110113A)

(43)公開日 平成14年4月12日(2002.4.12)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テ-マ-ト*(参考)

H 0 1 M 2/02

H 0 1 M 2/02

Z 5 E 3 2 1

10/40

10/40

Z 5 H 0 1 1

H 0 5 K 9/00

H 0 5 K 9/00

T 5 H 0 2 9

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願2000-301304(P2000-301304)

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(22)出願日 平成12年9月29日(2000.9.29)

(72)発明者 河野 龍興

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研究開発センター内

(72)発明者 高見 則雄

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研究開発センター内

(74)代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

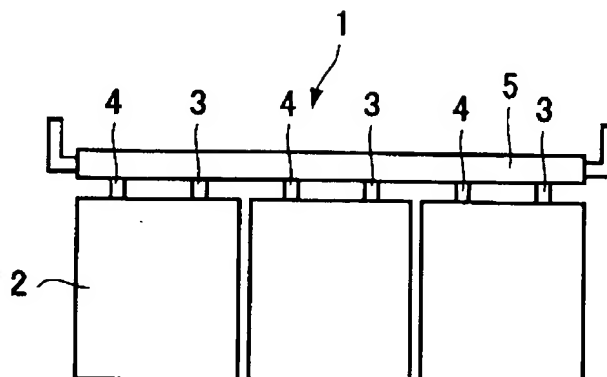
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電磁波シールド材及び表示機能搭載型電子機器

(57)【要約】

【課題】 電磁波遮蔽効果に優れる電磁波シールド材を提供しようとするものである。

【解決手段】 1個または複数個の薄型非水電解質二次電池2を備えることを特徴とする。



電極群の捲回方向P

【特許請求の範囲】

【請求項1】 容器と、前記容器内に収納され、正極と負極の間にセパレータを介在して偏平形状に捲回した電極群と、前記電極群に保持される非水電解質とを有する薄型非水電解質二次電池を複数個備えると共に、前記複数個の薄型非水電解質二次電池は、前記電極群の捲回方向が同一方向を向くように配置されていることを特徴とする電磁波シールド材。

【請求項2】 前記容器は、金属層及び樹脂層を含む厚さ0.5mm以下のフィルム材から形成され、かつ前記非水電解質はγ-ブチロラクトンを含有することを特徴とする請求項1記載の電磁波シールド材。

【請求項3】 中央処理装置と、表示装置部と、前記表示装置部の背面に配置され、1個または複数個の薄型非水電解質二次電池を備える電磁波シールド材とを具備し、かつ下記(1)式を満足することを特徴とする表示機能搭載型電子機器。

$$100 \leq X/Y \leq 50000 \quad (1)$$

但し、前記(1)式において、前記Xは前記中央処理装置の演算部の動作周波数(MHz)で、前記Yは前記薄型非水電解質二次電池の容量(Ah)である。

【請求項4】 前記薄型非水電解質二次電池は、金属層及び樹脂層を含む厚さ0.5mm以下のフィルム材を用いて形成された容器と、前記容器内に収納される電極群と、前記電極群に保持され、かつγ-ブチロラクトンを含有する非水電解質とを備えることを特徴とする請求項3記載の表示機能搭載型電子機器。

【請求項5】 表示装置部を備える表示機能搭載型電子機器において、

容器と、前記容器内に収納され、正極と負極の間にセパレータを介在して偏平形状に捲回した電極群と、前記電極群に保持される非水電解質とを有する薄型非水電解質二次電池を複数個備え、かつ前記複数個の薄型非水電解質二次電池の前記電極群の捲回方向が同一方向に揃っている電磁波シールド材を、前記表示装置部の背面に配置することを特徴とする表示機能搭載型電子機器。

【請求項6】 前記表示装置部の背面の電磁波シールド材の占有面積は、20%以上、90%以下であることを特徴とする請求項3または5項記載の表示機能搭載型電子機器。

【請求項7】 前記電磁波シールド材に含まれる薄型非水電解質二次電池の数が複数個である場合、薄型非水電解質二次電池1個毎の前記表示装置部背面との対向面積は、前記表示装置部の背面の面積を1とした際に0.02以上、0.8以下の範囲内であることを特徴とする請求項3または5記載の表示機能搭載型電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、電磁波シールド材及び前記電磁波シールド材を備える表示機能搭載型電子

機器に係わる。

【0002】

【従来の技術】 現在、携帯電話などの携帯機器用の二次電池として、非水電解液を備えたりチウムイオン二次電池が商品化されている。このリチウムイオン二次電池は、正極活物質としてリチウムコバルト酸化物(LiCoO₂)、負極活物質として炭素材料、非水電解液にリチウム塩を溶解した有機溶媒、セパレータには多孔質の膜が使用されている。近年の携帯機器の薄型化に伴って、リチウムイオン二次電池をはじめとする非水電解質二次電池の薄型化が検討されている。

【0003】 ところで、デジタル機器の急速な普及により電磁波対策の重要性が増しており、最近のパソコンのCPUにおける動作周波数は1GHz以上に到達していることから、現状の電磁波対策に代わる新たな電磁波対策が待ち望まれている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の目的は、電磁波遮蔽効果に優れる電磁波シールド材及びこの電磁波シールド材を備える表示機能搭載型電子機器を提供しようとするものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明に係る電磁波シールド材は、容器と、前記容器内に収納され、正極と負極の間にセパレータを介在して偏平形状に捲回した電極群と、前記電極群に保持される非水電解質とを有する薄型非水電解質二次電池を複数個備えると共に、前記複数個の薄型非水電解質二次電池は前記電極群の捲回方向が同一方向を向くように配置されていることを特徴とするものである。

【0006】 このような電磁波シールド材によれば、電磁波遮蔽効果を高くすることが可能である。電極群の捲回方向を同一方向に向くように配置すると、二次電池間の近傍間における作用効果を最適化することができ、広帯域・高磁気損失特性を向上させることができ、高電磁波遮蔽効果を実現することができる。例えば、シールド材を構成する二次電池の個数が1個である場合の電磁波遮蔽効果を0.5とすると、2個の二次電池を電極群の捲回方向が同一になるように配置すると電磁波遮蔽効果が3で、2個の二次電池を電極群の捲回方向が互いに異なるように配置すると電磁波遮蔽効果が1となる。

【0007】 本発明に係る電磁波シールド材において、前記薄型非水電解質二次電池の前記容器を、金属層及び樹脂層を含む厚さ0.5mm以下のフィルム材から形成し、かつ前記非水電解質にγ-ブチロラクトンを含有させることによって、電磁波遮蔽効果を高くすることができる。また、シールド材の温度が上昇した際に二次電池内にガスが発生するのを抑制することができるため、温度上昇時にシールド材が変形(膨れなど)するのを回避させることができる。

【0008】本発明に係る第1の表示機能搭載型電子機器は、中央処理装置と、表示装置部と、前記表示装置部の背面に配置され、1個または複数個の薄型非水電解質二次電池を備える電磁波シールド材とを具備し、かつ下記(1)式を満足することを特徴とするものである。

【0009】

$$100 \leq X/Y \leq 50000 \quad (1)$$

但し、前記(1)式において、前記Xは前記中央処理装置の演算部の動作周波数(MHz)で、前記Yは前記薄型非水電解質二次電池の容量(Ah)である。

【0010】ここで、薄型非水電解質二次電池の容量(Ah)とは、薄型非水電解質二次電池の理論容量(設計容量)を意味する。

【0011】このような第1の表示機能搭載型電子機器によれば、電子機器から発生する電磁波の人体への影響を軽減することができると共に、ノイズが電池出力にのり難くなるために電池特性を安定化することができる。また、電子機器の電源が電磁波シールド材を兼ねるため、電子機器内に電磁波シールド用のスペースを別途設ける必要がなく、機器の小型化を図ることができる。さらに、電磁波シールド材が表示装置部の背面に配置されることにより、非水電解質二次電池がCPUやデータ記録装置部の発熱により加熱されるのを回避することができる。かつ二次電池の放熱効率を高くすることができるため、非水電解質二次電池のサイクル特性及び放電特性が熱劣化するのを抑えることができる。

【0012】本発明に係る第1の表示機能搭載型電子機器において、前記薄型非水電解質二次電池として、金属層及び樹脂層を含む厚さ0.5mm以下のフィルム材を用いて形成された容器と、前記容器内に収納される電極群と、前記電極群に保持され、かつγ-ブチロラクトンを含む非水電解質とを備えるものを用いることによって、電磁波シールド材の電磁波シールド効果を高くすることができる。また、シールド材の温度が上昇した際に二次電池内にガスが発生するのを抑制することができるため、温度上昇時にシールド材が変形(膨れなど)するのを回避することができる。

【0013】本発明に係る第2の表示機能搭載型電子機器は、表示装置部を備える表示機能搭載型電子機器において、容器と、前記容器内に収納され、正極と負極の間にセパレータを介在して扁平形状に捲回した電極群と、前記電極群に保持される非水電解質とを有する薄型非水電解質二次電池を複数個備え、かつ前記複数個の薄型非水電解質二次電池の前記電極群の捲回方向が同一方向に揃っている電磁波シールド材を、前記表示装置部の背面に配置することを特徴とするものである。

【0014】この第2の表示機能搭載型電子機器によれば、電子機器から発生する電磁波の人体への影響を軽減することができる。また、電子機器の電源が電磁波シールド材を兼ねるため、電子機器内に電磁波シールド材の

スペースを別途設ける必要がなく、機器の小型化を図ることができる。さらに、電磁波シールド材が表示装置部の背面に配置されることにより、非水電解質二次電池がCPUやデータ記録装置部の発熱により加熱されるのを回避することができ、かつ二次電池の放熱効率を高くすることができるため、非水電解質二次電池のサイクル特性及び放電特性が熱劣化するのを抑えることができる。

【0015】本発明に係る第2の表示機能搭載型電子機器において、前記薄型非水電解質二次電池の前記容器を、金属層及び樹脂層を含む厚さ0.5mm以下のフィルム材から形成し、かつ前記非水電解質にγ-ブチロラクトンを含むことによって、電磁波遮蔽効果を高くすることができる。また、シールド材の温度が上昇した際に二次電池内にガスが発生するのを抑制することができるため、温度上昇時にシールド材が変形(膨れなど)するのを回避することができる。

【0016】本発明に係る第1～第2の表示機能搭載型電子機器において、前記表示装置部の背面の電磁波シールド材の占有面積を20%以上、90%以下にすることによって、電磁波シールド材の電磁波シールド効果をさらに高くすることができる。

【0017】本発明に係る第1～第2の表示機能搭載型電子機器において、前記電磁波シールド材に含まれる薄型非水電解質二次電池の数が複数個である場合、薄型非水電解質二次電池1個毎の前記表示装置部背面との対向面積を、前記表示装置部の背面の面積を1とした際に0.02～0.8の範囲内にすることによって、電磁波シールド材の電磁波シールド効果をさらに高くすることができる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施の形態を添付図面に基づいて詳細に説明する。なお、以下に述べる実施の形態は、本発明の好適な具体例であるから、技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲は、以下の説明において特に本発明を限定する旨の記載がない限り、これらの形態に限られるものではない。

【0019】以下、本発明に係る電磁波シールド材の一例を図1～図4を参照して説明する。

【0020】電磁波シールド材1は、薄型(扁平型)非水電解質二次電池(例えば、薄型リチウムイオン二次電池、薄型リチウム二次電池、薄型リチウムポリマー二次電池)のような薄型二次電池2が3個直列に接続された組電池を備える。各薄型二次電池の正極リード3及び負極リード4は、保護回路5に接続されている。

【0021】前記薄型非水電解質二次電池2は、図2～図3に示すように、正極6と負極7の間にセパレータ8を介在して扁平形状に捲回した電極群9と、前記電極群9に保持される非水電解質と、前記正極6に接続される正極リード3と、前記負極7に接続される負極リード4

と、フィルム材を袋状に加工したもののから形成され、前記電極群9を密封するための容器10とを備える。なお、正極リード3及び負極リード4は、先端が前記外装体10の外部に延出している。前記フィルム材の厚さXは0.5mm以下にすることが好ましい。また、この電磁波シールド材1においては、電極群9の捲回方向Pが同一方向を向いている。さらに、電磁波シールド材1は、前述した図1に示すような剥き出しのまま使用しても良いが、樹脂ケースなどに収納された状態で使用することもできる。

【0022】以上説明したような本発明に係る電磁波シールド材1によれば、薄型非水電解質二次電池2の電極群9の捲回方向Pが同一方向に揃えられているため、電磁波遮蔽効果を高くすることができる。また、電磁波発生源に二次電池2の最大面積を有する面を対向させると、電磁波遮蔽効果をさらに高くすることが可能である。

【0023】以下、正極6、負極7、セパレータ8、非水電解質及び外装材10について説明する。

【0024】1) 正極6

この正極は、例えば、正極活物質に導電剤および結着剤を適当な溶媒に懸濁し、この懸濁物をアルミニウム箔等の集電体に塗布、乾燥、プレスすることにより作製される。

【0025】前記正極活物質は、種々の酸化物、硫化物が挙げられる。例えば、二酸化マンガン(MnO_2)、リチウムマンガ複合酸化物(例えば $LiMn_2O_4$ または $LiMnO_2$)、リチウムニッケル複合酸化物(例えば $LiNiO_2$)、リチウムコバルト複合酸化物($LiCoO_2$)、リチウムニッケルコバルト複合酸化物(例えば $LiNi_{1-x}Co_xO_2$)、リチウムマンガ複合酸化物(例えば $LiMn_xCo_{1-x}O_2$)、バナジウム酸化物(例えば V_2O_5)などが挙げられる。また、導電性ポリマー材料、ジスルフィド系ポリマー材料などの有機材料も挙げられる。正極活物質のうち好ましいのは、電池電圧が高いリチウムマンガ複合酸化物($LiMn_2O_4$)、リチウムニッケル複合酸化物($LiNiO_2$)、リチウムコバルト複合酸化物($LiCoO_2$)、リチウムニッケルコバルト複合酸化物($LiNi_{0.8}Co_{0.2}O_2$)、リチウムマンガ複合酸化物($LiMn_xCo_{1-x}O_2$)などである。

【0026】前記導電剤としては、例えばアセチレンブラック、カーボンブラック、黒鉛等を挙げることができる。

【0027】前記結着剤としては、例えばポリテトラフルオロエチレン(PTFE)、ポリフッ化ビニリデン(PVdF)、フッ素系ゴムなどが挙げられる。

【0028】前記正極活物質、導電剤及び結着剤の配合比は、正極活物質80～95重量%、導電剤3～20重量%、結着剤1～7重量%の範囲に好ましく、

い。

【0029】2) 負極7

前記負極は、例えば、負極活物質、導電材及び結着剤を適当な溶媒に懸濁し、銅箔などの金属箔に塗布、乾燥、プレスすることにより作製される。

【0030】前記負極活物質としては、例えば、リチウム金属、リチウム合金(例えば、 $Li_4Ti_5O_{12}$ など)、金属酸化物(例えば、アモルファススズ酸化物、 WO_2 、 MoO_2 など)、 TiS_2 、リチウムイオンを吸蔵・放出する炭素質物等を挙げることができる。中でも、炭素質物が好ましい。この炭素質物を含む負極は、負極の充放電効率を向上することができると共に、充放電に伴う負極抵抗を小さくすることができるため、非水電解質二次電池のサイクル寿命及び出力特性を大幅に向上することができる。

【0031】前記炭素質物としては、例えば、黒鉛、等方性黒鉛、コークス、炭素繊維、球状炭素、樹脂焼成炭素、熱分解気相成長炭素などを挙げることができる。中でも、メソフェーズピッチを原料とした炭素繊維や、球状炭素を含む負極は、充電効率が高いためにサイクル寿命を向上することができ、好適である。さらに、メソフェーズピッチを原料とした炭素繊維や、球状炭素の黒鉛結晶の配向は、放射状であることが好ましい。メソフェーズピッチを原料とした炭素繊維や、球状炭素は、例えば、石油ピッチ、コールタール、樹脂などの原料を550℃～2000℃で熱処理することにより炭素化するか、あるいは2000℃以上の熱処理で黒鉛化することによって作製することができる。

【0032】前記炭素質物は、X線回折ピークから得られる黒鉛結晶の(002)面の面間隔 d_{002} が0.3354nm～0.4nmの範囲にあることが好ましい。前記炭素質物は、BET法による比表面積が0.5m²/g以上であることが好ましい。前記比表面積のより好ましい範囲は、1m²/g以上である。

【0033】前記バインダーとしては、例えばポリテトラフルオロエチレン(PTFE)、ポリフッ化ビニリデン(PVdF)、エチレン-プロピレン-ジエン共重合体(EPDM)、スチレン-ブタジエンゴム(SBR)、カルボキシメチルセルロース(CMC)等を用いることができる。

【0034】3) セパレータ8

前記セパレータとしては、例えば、合成樹脂製不織布、ポリエチレン多孔質フィルム、ポリプロピレン多孔質フィルムなどを挙げることができる。

【0035】4) 非水電解質

前記非水電解質としては、非水溶媒に電解質を溶解することにより調製される液状非水電解質、高分子材料と非水溶媒と電解質を複合化したゲル状非水電解質、高分子材料に電解質を保持させた固体非水電解質、リチウムイオンに導電性を有する無機固体電解質等を挙げることができる。

きる。中でも、種々の特性により、液状非水電解質を用いることが好ましい。

【0036】非水溶媒としては、公知の非水溶媒を用いることができ、エチレンカーボネート（EC）やプロピレンカーボネート（PC）などの環状カーボネートや、環状カーボネートと環状カーボネートより低粘度の非水溶媒（以下第2の溶媒）との混合溶媒を主体とする非水溶媒を用いることが好ましい。

【0037】第2の溶媒としては、例えばジメチルカーボネート、メチルエチルカーボネート、ジエチルカーボネートなどの鎖状カーボネート、 γ -ブチロラクトン、アセトニトリル、プロピオン酸メチル、プロピオン酸エチル、環状エーテルとしてテトラヒドロフラン、2-メチルテトラヒドロフランなど、鎖状エーテルとしてジメトキシエタン、ジエトキシエタンなどが挙げられる。

【0038】特に、前記非水溶媒としては、 γ -ブチロラクトンを含有するものが好ましい。このような非水溶媒を含有する非水電解質は、リチウムイオン伝導度及び高温環境下での安定性を向上することができる。特に、非水溶媒として、ECとBL、ECとPCとBL、ECとBLとVC、ECとPCとBLとVC、ECとDEC、ECとPCとDECの混合溶媒を使用することが望ましい。前記6種類の混合溶媒中のECの存在比率は、それぞれ、10～50体積%の範囲内であることが好ましい。

【0039】非水溶媒として、 γ -ブチロラクトン（ γ BL）を含有するものを使用する際、非水溶媒中の γ -ブチロラクトン（ γ BL）の体積比率は、非水溶媒全体の50体積%以上にすることが好ましい。このような非水溶媒を備えた非水電解質は、熱安定性が高いため、電池の異常発熱を抑制して安全性をより向上することができる。 γ BLの体積比率を50体積%未満にすると、高温時のガス発生量が多くなるため、電磁波シールド材が膨れるのを抑制することが困難になる恐れがある。さらに、 γ BLと混合される溶媒が環状カーボネート（例えば、エチレンカーボネート）である場合、環状カーボネートの体積比率が相対的に高くなるため、溶媒粘度が高くなり、導電率が低下し、充放電サイクル特性と大電流放電特性が低下する。また、 γ BLの体積比率が95体積%を超えると、負極と γ BLとの反応が生じて充放電サイクル特性と安全性が低下する恐れがあるため、非水溶媒中の γ BLの体積比率は、50～95体積%の範囲内にすることが好ましい。 γ BLの体積比率のより好ましい範囲は、55体積%以上75体積%以下である。この範囲であると高温貯蔵時のガス発生を抑制する効果がより高くなる。

【0040】電解質としては、アルカリ塩が挙げられるが、とくにリチウム塩が好ましい。リチウム塩として、六フッ化リン酸リチウム（LiPF₆）、ホウフッ化リチウム（LiBF₄）、六フッ化砒素リチウム（LiAsF₆）、過塩素酸リチウム（LiClO₄）、トリフル

オロメタスルホン酸リチウム（LiCF₃SO₃）などが挙げられる。特に、六フッ化リン酸リチウム（LiPF₆）、ホウフッ化リチウム（LiBF₄）が好ましい。

【0041】前記電解質の前記非水溶媒に対する溶解量は、0.5～2モル/Lとすることが好ましい。

【0042】5）容器10

この容器10を構成するフィルム材としては、例えば、金属フィルム、熱可塑性樹脂などの樹脂製フィルム、金属層と樹脂層を含む複合フィルム（例えば、可撓性を有する金属層の片面または両面を熱可塑性樹脂のような樹脂層で被覆した構成のラミネートフィルム）等を挙げることができる。中でも、ラミネートフィルムは、軽量で、強度が高く、外部からの水分の侵入を防止することができ、さらには電磁波のシールド効果をより高くすることができるため、望ましい。

【0043】前記金属フィルムは、例えば、アルミニウム、鉄、ステンレス、ニッケルなどから形成することができる。

【0044】前記複合フィルムを構成する樹脂層は、例えば、熱可塑性樹脂から形成することができる。かかる熱可塑性樹脂としては、ポリエチレン、ポリプロピレンのようなポリオレフィンなどが挙げられる。前記樹脂層は、1種類の樹脂もしくは2種類以上の樹脂からそれぞれ形成することができる。

【0045】前記複合フィルムの金属層は、例えば、アルミニウム、鉄、ステンレス、ニッケルなどから形成することができる。前記金属層は、1種類の金属もしくは2種類以上の金属から形成することができる。中でも、電池内部への水の侵入を防げるアルミニウムから形成することが望ましい。

【0046】前記複合フィルムを用いて作製された容器の封止は、例えば、ヒートシールによりなされる。このため、容器の内面には、熱可塑性樹脂を配することが望ましい。前記熱可塑性樹脂の融点は、120℃以上、更に望ましくは140℃～250℃の範囲にあるものが好ましい。前記熱可塑性樹脂としては、ポリエチレン、ポリプロピレンのようなポリオレフィンなどが挙げられる。特に、融点が150℃以上のポリプロピレンを用いるのは、ヒートシール部の封止強度が高くなるため、望ましい。

【0047】フィルム材の厚さは、0.01mm以上、0.5mm以下にすることが好ましい。これは次のような理由によるものである。フィルム材の厚さを0.01mm未満にすると、容器の強度が不十分になる恐れがある。一方、フィルム材の厚さが0.5mmを超えるのは、二次電池の薄型化・軽量化の観点からあまり好ましくない。フィルム材の厚さのより好ましい範囲は、0.05mm以上、0.3mm以下である。

【0048】一次電池の厚さは、0.1mm以上、5mm

m以下にすることが好ましい。これは次のような理由によるものである。電池厚さを0.1mm未満にすると、二次電池の強度が不十分になる恐れがある。一方、また、電池厚さが5mmを超えると、二次電池の体積エネルギー密度が低くなる恐れがある。電池厚さのより好ましい範囲は、0.5mm以上、4.5mm以下である。

【0049】なお、前述した図1～図3においては、正極と負極の間にセパレータを介在して偏平形状に捲回した偏平形電極群を使用した。正極、セパレータ及び負極をこの順序で複数積層した偏平形電極群や、正極と負極の間にセパレータを介在して折り曲げた偏平形電極群を使用しても良い。

【0050】また、前述した図1～図3においては、袋状の容器を備えた薄型非水電解質二次電池に適用した例を説明したが、有底円筒形あるいは有底角筒形の容器を備えた薄型非水電解質二次電池にも同様に適用することができる。有底円筒形及び有底角筒形の容器は、例えば、アルミニウム、鉄、ステンレス、ニッケルなどから形成することができる。

【0051】次いで、本発明に係る電磁波シールド材を備える表示機能搭載型電子機器について説明する。この表示機能搭載型電子機器の一例を図4～図5に示す。

【0052】表示機能搭載型電子機器としてのノート型コンピュータ11は、表示装置部12を備える第1の本体（上ケーシング）13と、キーボード入力装置部14と図示しない中央処理装置（CPU）を備える第2の本体（下ケーシング）15と、前記第1の本体13と前記第2の本体15とを繋ぐヒンジ部16とを具備する。前記第1の本体13は、図5に示すように、表示装置部12と、前記表示装置部12の背面に配置される電磁波シールド材17と、前記電磁波シールド材17に隣接する筐体18とを有する。前記表示装置部12には、例えば液晶表示装置（LCD）を採用することができ、バックライトや回路基板等（図示しない）が内蔵されている。

【0053】前記電磁波シールド材17は、3個の薄型（偏平型）非水電解質二次電池2を直列に接続した組電池を2組備える。各二次電池2の正極3及び負極4は、保護回路5に接続されている。各二次電池2の最大面積を有する面は、表示装置部12の背面と対向している。さらに、各二次電池の電極群の捲回方向Pは同一方向に揃っている。また、前記第2の本体20には、前述したキーボード入力装置部14及び中央処理装置（CPU）の他にDC-DCコンバータ、ハードディスクドライブ、PCカードスロット等（図示しない）が内蔵されている。さらに、前記第2の本体20の後方側側面には、マウスやプリンタ等を接続するための外部インターフェース（図示しない）が取り付けられている。

【0054】このような表示機能搭載型電子機器によれば、電磁波シールド材17を構成する二次電池2の電極群の捲回方向Pが同一方向を向いており、かつ二次電池

2の最大面積を有する面が表示装置部の背面と対向しているため、電磁波シールド効果を高くすることができる。また、電磁波シールド材17は電子機器の電源を兼ねている分、電磁波シールド材と電源とを別々に設けるよりも電子機器の小型化を図ることができる。さらに、電磁波シールド材17が表示装置部12の背面に配置されることにより、非水電解質二次電池2が第2の本体15内のCPUやデータ記録装置部の発熱により加熱されるのを回避することができ、かつ二次電池2の放熱効率を高くすることができるため、非水電解質二次電池2のサイクル特性及び放電特性が熱劣化するのを抑えることができる。

【0055】前記表示機能搭載型電子機器は、下記（1）式を満足することが好ましい。

$$\text{【0056】} \quad 100 \leq X/Y \leq 50000 \quad (1)$$

但し、前記（1）式において、前記Xは前記中央処理装置の演算部の動作周波数（MHz）で、前記Yは前記各薄型非水電解質二次電池2の放電容量（Ah）である。

【0057】X/Yを100未満にすると、ノイズが電池出力によって電池特性が不安定になる恐れがある。一方、X/Yが50000を超えると、電磁波シールド材17において高い電磁波シールド効果を得られなくなる恐れがある。より好ましい範囲は、 $500 \leq X/Y \leq 10000$ である。

【0058】前記表示機能搭載型電子機器において、前記表示装置部12の背面の電磁波シールド材17の占有面積を20%以上、90%以下にすることが望ましい。占有面積が前記範囲を外れると、電磁波シールド材17において高い電磁波シールド効果を得られなくなる恐れがあるからである。占有面積のより好ましい範囲は、25%以上、80%以下である。

【0059】前記表示機能搭載型電子機器において、前記薄型非水電解質二次電池1個毎の前記表示装置部12背面との対向面積は、前記表示装置部12の背面の面積を1とした際に0.02以上、0.8以下の範囲内にすることが好ましい。表示装置部の背面面積を1とした際の対向面積が前記範囲を外れると、電磁波シールド材17において高い電磁波シールド効果を得られなくなる恐れがあるからである。表示装置部の背面面積を1とした際の対向面積のより好ましい範囲は、0.05以上、0.6以下である。

【0060】

【実施例】以下、本発明の好ましい実施例を前述した図面を参照して詳細に説明する。

【0061】（実施例1）リチウム含有複合酸化物のような活物質を含む正極と、リチウムイオンを吸蔵・放出する炭素質物を含む負極との間にセパレータを介在して偏平形状に捲回することにより電極群を作製した。また、エチレンカーボネート（EC）とジブチロラクト

ン (γ BL) の混合溶媒 (混合体積比率 40 : 60) に四フッ化ホウ酸リチウム (LiBF_4) を 1.5 モル/L 溶解して液状非水電解質を調製した。一方、アルミニウム箔の両面をポリプロピレンで覆った厚さ 0.1 mm のラミネートフィルムを用意し、これを袋状に成形し、容器とした。これに前記偏平形状の電極群を収納し、加熱プレスを施した。

【0062】次いで、前記ラミネートフィルム製の袋内の電極群に真空乾燥を施した後、前記液状非水電解質を注入し、正極リード及び負極リードがラミネートフィルム製の袋の外部に延出した状態で袋の開口部をヒートシールすることにより、前述した図 2、3 に示す構造を有し、厚さが 3.6 mm で、理論容量 Y が 1 Ah の薄型非水電解質二次電池を組み立てた。

【0063】得られた二次電池を 3 個直列に接続することにより電極群の捲回方向を同一方向にして二次電池を配列し、正極リード及び負極リードに保護回路を接続することにより組電池を組み立て、電磁波シールド材を得た。

【0064】前述した図 4 に示す構造を有し、中央処理装置の演算部の動作周波数 X が 1000 (MHz) のノート型コンピュータを用意し、表示装置部の背面に前記電磁波シールド材を、二次電池の最大面積を有する面が表示装置部の背面と対向するように配置した。前記表示装置部の背面の電磁波シールド材の占有面積は、20%

であった。また、前記表示装置部の背面の面積を 1 とした際、二次電池 1 個毎の表示装置部背面との対向面積 (この場合、二次電池の最大面積を有する面の面積に等しい) は、0.2 であった。

【0065】(比較例 1) 電磁波シールド材を構成する 3 個の薄型非水電解質二次電池のうち、真中に位置する薄型非水電解質二次電池の電極群捲回方向を、両隣の二次電池の電極群の捲回方向と逆にする以外は、実施例 1 と同様な構成の電磁波シールド材を用意した。

【0066】(比較例 2) 実施例 1 と同様な構成の薄型非水電解質二次電池を 1 個用意し、電磁波シールド材とした。

【0067】実施例 1 及び比較例 1、2 の電磁波シールド材について、電磁暗室にて、電磁波シールド材の一方の表面に 30 MHz ~ 1 GHz までの電磁波を照射し、電磁波シールド材を透過してくる 300 ~ 800 MHz で得られるレベルの電磁波放射ノイズを測定し、その結果を下記表 1 に示す。但し、この試験において、実施例 1 の電磁波シールド材を構成する 3 個の二次電池の電極群の捲回方向と、比較例 1 の電磁波シールド材を構成する 3 個の二次電池のうちの両端に位置する二次電池の電極群の捲回方向と、比較例 2 の電磁波シールド材を構成する二次電池の電極群の捲回方向を一緒にした。

【0068】

【表 1】

	シールド材を構成する二次電池個数	二次電池の電極群の捲回方向	電磁波遮断効果 (e. u.)
実施例 1	3	3 個とも同じ	3
比較例 1	3	真中のみ逆向き	1 (基準量)
比較例 2	1	実施例 1 と同一方向	0.5

【0069】(実施例 2) 薄型非水電解質二次電池の理論容量 Y を 0.8 Ah に変更することにより、 X/Y の値を下記表 2 に示すように変更すること以外は、前述した実施例 1 と同様な構成のノート型コンピュータを用意した。

【0070】(実施例 2) 薄型非水電解質二次電池の理論容量 Y を 1.5 Ah に変更することにより、 X/Y の値を下記表 2 に示すように変更すること以外は、前述した実施例 1 と同様な構成のノート型コンピュータを用意した。

【0071】(実施例 3) 薄型非水電解質二次電池の理論容量 Y を 2 Ah に変更することにより、 X/Y の値を下記表 2 に示すように変更すること以外は、前述した実施例 1 と同様な構成のノート型コンピュータを用意した。

【0072】(実施例 4) 薄型非水電解質二次電池の理論容量 Y を 1 Ah にし、かつ動作周波数 X を 10000 に変更することにより、 X/Y の値を下記表 2 に示すように変更する。また、前記表示装置部の背面の電磁波シールド材の占有面積は、20%

成のノート型コンピュータを用意した。

【0073】(実施例 5) 薄型非水電解質二次電池の理論容量 Y を 0.1 Ah にし、かつ動作周波数 X を 5000 に変更することにより、 X/Y の値を下記表 2 に示すように変更すること以外は、前述した実施例 1 と同様な構成のノート型コンピュータを用意した。

【0074】(実施例 6) 電磁波シールドを構成する二次電池の個数を 6 個に変更することにより、表示装置部の背面の電磁波シールドの占有面積を下記表 2 に示すように変更すること以外は、前述した実施例 1 と同様な構成のノート型コンピュータを用意した。

【0075】(実施例 7) 電磁波シールドを構成する二次電池の個数を 9 個に変更することにより、表示装置部の背面の電磁波シールドの占有面積を下記表 2 に示すように変更すること以外は、前述した実施例 1 と同様な構成のノート型コンピュータを用意した。

【0076】(実施例 8) 電磁波シールドを構成する二次電池の個数を 12 個に変更することにより、表示装置部の背面の電磁波シールドの占有面積を下記表 2 に示すように変更すること以外は、前述した実施例 1 と同様な構成のノート型コンピュータを用意した。

ように変更すること以外は、前述した実施例１と同様な構成のノート型コンピュータを用意した。

【００７７】（実施例９）電磁波シールドを構成する二次電池の理論容量Ｙを０．５Ａｈにし、かつ二次電池の個数を９個に変更することにより、二次電池１個毎の表示装置部背面との対向面積を下記表２に示すように変更すること以外は、前述した実施例１と同様な構成のノート型コンピュータを用意した。

【００７８】（実施例１０）電磁波シールドを構成する二次電池の理論容量Ｙを１．５Ａｈにし、かつ二次電池の個数を６個に変更することにより、二次電池１個毎の表示装置部背面との対向面積を下記表２に示すように変更すること以外は、前述した実施例１と同様な構成のノート型コンピュータを用意した。

【００７９】（実施例１１）電磁波シールドを構成する二次電池の理論容量Ｙを３Ａｈにし、かつ二次電池の個数を３個に変更することにより、二次電池１個毎の表示

装置部背面との対向面積を下記表２に示すように変更すること以外は、前述した実施例１と同様な構成のノート型コンピュータを用意した。

【００８０】（比較例３）電磁波シールド材が搭載されておらず、また、薄型非水電解質二次電池の電池パックが第２の本体（下ケーシング）に内蔵されている公知のノート型コンピュータを用意した。このノート型コンピュータの第１の本体（上ケーシング）の背面に電磁波シールド材としてフェライト材料を配置した。

【００８１】実施例１～１１及び比較例３のノート型コンピュータについて、電波暗室にて３０ＭＨｚ～１ＧＨｚまでの放射ノイズを測定し、３００～８００ＭＨｚで得られたレベルの平均値を電磁波遮蔽効果とする。なお、比較例３で得られたレベルを電磁波遮蔽効果で１とする。結果を下記表２に示す。

【００８２】

【表２】

	X/Y (MHz/Ah)	占有面積 (%)	対向面積	電磁波 遮蔽効果
実施例１	１０００	２０	０．２	１．４５
実施例２	１２５０	２０	０．１	１．５
実施例３	５００	２０	０．２	１．４
実施例４	１００００	２０	０．１	１．３
実施例５	５００００	１０	０．１	１．３
実施例６	１０００	４０	０．２	１．４
実施例７	１０００	６０	０．２	１．５
実施例８	１０００	８０	０．２	１．６
実施例９	２０００	２５	０．０２	１．５
実施例 １０	６６７	６０	０．５	１．７
実施例 １１	３３３	９０	０．８	２．０
比較例３	—	１００	１	１

【００８３】表２から明らかなように、実施例１～１１の電磁波シールド材を搭載したノート型コンピュータは、比較例３に比べて電磁波シールド効果を高くできることがわかる。

【００８４】

【発明の効果】以上詳述したように本発明によれば、電磁波遮蔽効果が改善された電磁波シールド材及びこの電磁波シールド材を備えた表示機能搭載型電子機器を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明に係る電磁波シールド材の一例を示す模式図。

【図２】図１の薄型非水電解質二次電池を示す部分切欠斜視図。

【図３】図１の薄型非水電解質二次電池を示す断面図。

【図４】本発明に係る表示機能搭載型電子機器の一例を示す模式図。

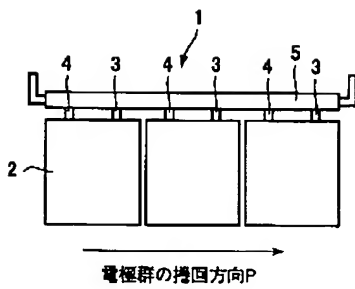
【図５】図４の表示機能搭載型電子機器に含まれる第１

の本体（上ケーシング）を示す分解図。

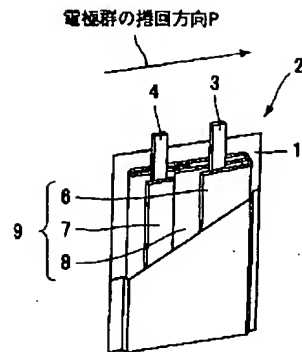
【符号の説明】

- １…電磁波シールド材、
- ２…薄型非水電解質二次電池、
- ３…正極リード、
- ４…負極リード、
- ５…保護回路、
- ６…正極、
- ７…負極、
- ８…セパレータ、
- ９…電極群、
- １０…容器、
- １１…ノート型コンピュータ、
- １２…表示装置部、
- １３…第１の本体、
- １４…キーボード入力装置部、
- １５…第２の本体（下ケーシング）
- １７…電磁波シールド。

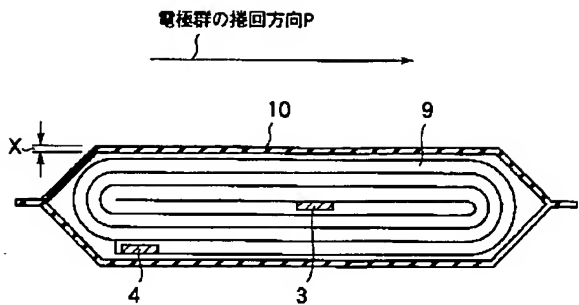
【図1】



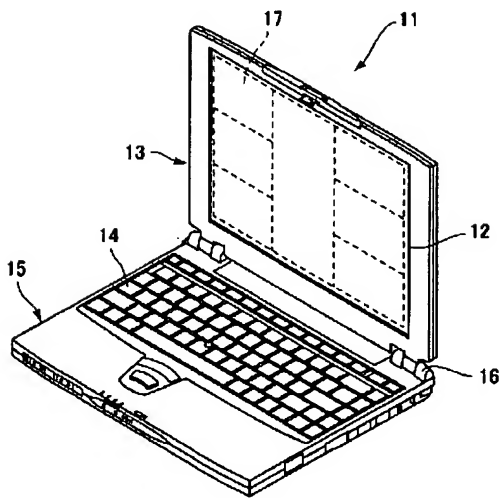
【図2】



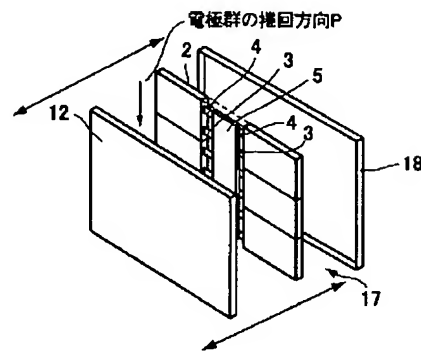
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 稲垣 浩貴
神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株
式会社東芝研究開発センター内
(72)発明者 森田 朋和
神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株
式会社東芝研究開発センター内

(72)発明者 石井 張愛
神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株
式会社東芝研究開発センター内
Fターム(参考) 5E321 AA01 GG05 GH10
5H011 AA06 BB03 CC02 CC06 CC10
KK01
5H029 AJ14 AK03 AL06 AM03 AM05
AM07 BJ02 BJ14 DJ02 EJ01
EJ12 HJ04 HJ12 HJ19